

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報(A)

平1-105987

⑮ Int.Cl.⁴

G 09 F 9/00

識別記号

3 3 6

庁内整理番号

H-6866-5C

⑯ 公開 平成1年(1989)4月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑰ 発明の名称 薄膜EL表示装置

⑱ 特 願 昭62-263252

⑲ 出 願 昭62(1987)10月19日

⑳ 発 明 者 布 村 恵 史 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
 ㉑ 発 明 者 小 山 信 義 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
 ㉒ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
 ㉓ 代 理 人 弁理士 本 庄 伸 介

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜EL表示装置

2. 特許請求の範囲

基板上に、1層以上の絶縁層と共に薄膜EL発光層が互いに直交する電極に挟持されてなる膜構造を有するパネルを電圧変調により中間調表示する薄膜EL表示装置において、前記基板の前記膜構造側表面が微細な凹凸をなしていることを特徴とする薄膜EL表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は中間調表示に適した薄膜EL表示装置に関する。

(従来の技術)

薄膜EL表示装置は視認性に優れ、コンピュータのデータ表示装置等に使用されている。薄膜EL

表示装置の発光表示部分となる薄膜EL表示装置のパネルの基本的な断面構造を第3図に示す。すなわち、第3図に示すように薄膜EL素子はガラス基板31上に透明電極32、第1絶縁層33、発光層34、第2絶縁層35、背面電極36が順次積層された素子構造を有している。第1及び第2絶縁層33、35としては Y_2O_3 、 Ta_2O_5 、 Si_3N_4 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 $BaTiO_3$ 、 $SrTiO_3$ 等の誘電体薄膜が、真空蒸着やスパッタ法、プラズマCVD法等により形成され使用されている。また発光層34としてはZnS等のII-VI化合物を発光母体とする薄膜が使用されている。

電極32、36間に交流の高電圧を印加することにより発光層4内に加速された電子が流れ発光中心を励起することにより発光中心固有の発光色の面発光が得られる。

このような薄膜EL表示装置はXYマトリクス型の構造で線順次走査により大容量の表示が可能となりパソコン等のディスプレイとして使用され

ている。発光及び非発光の2値表示が主であるが、近年、より優れた表示ができる中間調表示の要求が増大している。交流駆動型の薄膜Eし表示装置で中間調表示を行なうためには、印加パルス巾での変調方法は採用することはできず、画系に印加される電圧を変えて発光輝度を変える電圧変調法か発光回数を変えて変調する方法を採用する必要がある。発光回数による変調法は薄膜Eし素子が大きな静電容量を有しており高い周波数で駆動できないことや、また逆に表示のちらつき防止のためにはあまり低い周波数まで落すことができない問題があり、現実的には30Hzから120 Hzの間での4階調程度が限界である。これに対して電圧変調法は、薄膜Eしに適した方法であり、高耐压の専用の駆動用ICも開発されている。

(発明が解決しようとする問題点)

薄膜Eし表示装置で中間調を実現するためには、印加電圧を変えることにより発光輝度を変える電圧変調法が適しているが、薄膜Eし素子の電圧－輝度特性は第4図に示すように、発光開始電圧以

上で急激な輝度増大を示し、電圧に対して輝度が比例して増加しない。このような非線的な電圧－輝度特性は電圧変調による中間調表示に不適当である。また、印加電圧の低い低輝度領域では、所定の輝度に達するまでに多数の交播パルスを印加する必要があるため応答性が悪く、中間調表示の画質を損なう。

(問題点を解決するための手段)

前述の問題点を解決するために本発明が提供する手段は、基板上に1層以上の絶縁層と共に薄膜Eし発光層が互いに直交する電極に挟持されてなる膜構造を有するパネルを電圧変調により中間調表示する薄膜Eし表示装置であって、前記基板の前記膜構造側表面が微細な凹凸をなしていることを特徴とする。

(作用)

第1図は本発明による電圧変調中間表示薄膜Eし表示装置のパネルの一例を模式的に示す断面図である。該パネルはガラス製の凹凸面を有する基板1上に透明電極2、第1絶縁層3、薄膜発光

層4、第2絶縁層5、背面電極6を積層してなる基本構造を有している。電極2、6に交流パルス電圧を印加し、徐々に電圧を増大させると、面内で均一には発光せず、溝や窪みの部分で最初に発光が始ることが観察される。更に電圧を印加すると輝度を増大させながら発光面積も増加して行く。このような発光分布は基板の凹凸形状に対応しているから肉眼では識別できない。この結果、発光画素の電圧－輝度特性は発光開始電圧以上で、ほぼ印加電圧に比例した特性が実現される。また、低輝度域での応答性も大巾に改善される。このような特性は電圧変調による中間調表示に非常に適している。

表面が荒れた基板を使用することにより、上述のような特性が得られる理由は次の通りと思われる。表面に凹凸を有する基板上に形成された薄膜は、窪みや傾斜部で実効的に薄くなるから、発光層や絶縁層の膜厚が一定範囲に分布する。また、尖った部位では電界集中が発生し、平坦な部位では平均化された電界となるから、凹凸の状態に応

じて発光層内の電界に分布ができる。これらの原因により、電圧－輝度特性が微細な部位ごとに実行的に異なり、全体としては平均化された特性が得られる。

(実施例)

次に第1図の構造の実施例を挙げ、本発明を一層詳しく説明する。

透明ガラス基板の一方の面をサンドブラストにより荒らした後、希釈したふっ酸により軽くエッチングを行ない適度な表面荒れを有する基板1を作成した。この上にITO透明電極2、 Y_2O_3 、薄膜からなる第1絶縁層3、 $ZnS:Mn$ 発光層4、 Y_2O_3 、膜の第2絶縁層5を順次に形成し、最後にAl薄膜の背面電極6を形成した。以上の工程により第1図の構造の薄膜Eし表示装置が形成された。この薄膜Eしパネルの電圧－輝度特性を第2図に示す。本図には参考として、基板表面を荒さない通常の薄膜Eしパネルの特徴を点線で示す。本図から明らかなように、表面を荒らすことにより発光開始電圧が低下している。これは前

述したように実効的に膜厚の薄い部分や、電界集中が発生するために低い印加電圧で局部的に発光を開始するからである。発光開始電圧以上では、印加電圧を増大させるに従ってほぼ比例して輝度が増大している。

上述の構造のXYマトリクスパネルを16レベルで電圧変調駆動した結果、良好な16段階の表示が得られた。

(発明の効果)

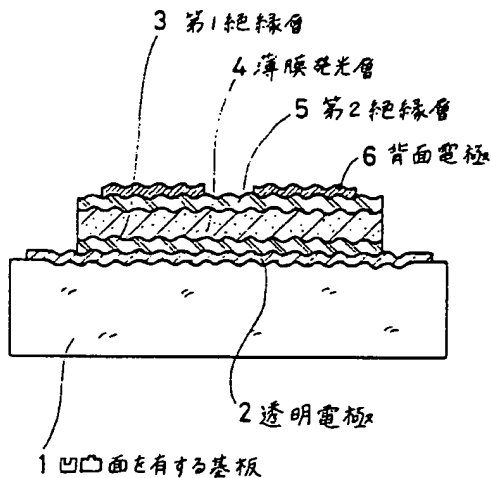
以述に述べたように、本発明の薄膜EL表示装置により良好な中間調表示が可能になった。

4. 図面の簡単な説明

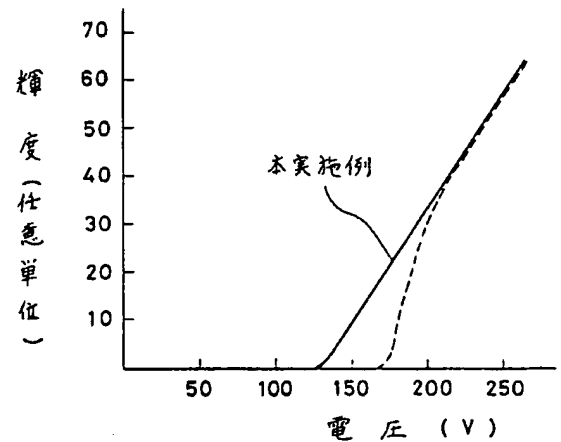
第1図は本発明による薄膜EL表示装置のパネルの構造を示す模式的な断面図である。第2図は本発明の一実施例である薄膜EL表示装置の輝度-電圧特性図である。第3図は従来の一一般的な構造の薄膜EL表示装置のパネルを示す断面図であり、第4図は第3図の薄膜EL表示装置の輝度-電圧特性図である。

1…凹凸面を有する基板、2、32…透明電極、3、33…第1絶縁層、4、34…薄膜発光層、5、35…第2絶縁層、6、36…背面電極、31…ガラス基板。

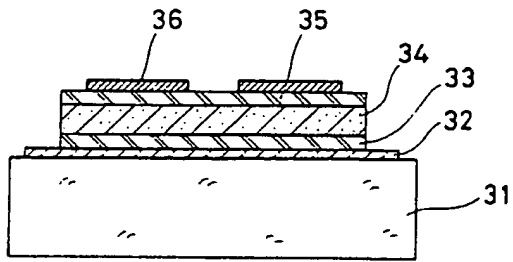
代理人 井理士 本庄伸介



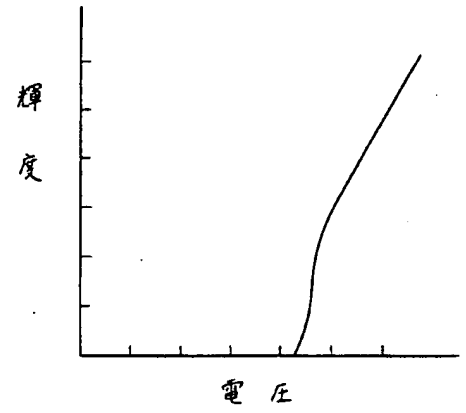
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.